Internet Culturale

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI

title: Almanacco delle forze armate (1927:senza data)
library: Biblioteca universitaria Alessandrina - Roma - IT-RM0280
identifier: IT\ICCU\RML\0033542

Le riproduzioni digitali accessibili dalla Biblioteca digitale italiana di www.internetculturale.it sono per la maggior parte di dominio pubblico, e provengono dalle attività di digitalizzazione realizzate dalle biblioteche che possiedono gli originali e la proprietà delle riproduzioni digitali, e sono istituzioni partner del portale.

La riutilizzazione non commerciale è libera e gratuita nel rispetto della normativa vigente.

Ai fini della riutilizzazione commerciale e/o per ottenere un documento ad alta definizione contattare il detentore dei diritti del bene digitale utilizzando nel Download del documento, il contatto di posta elettronica.

Gli utilizzatori finali dei beni digitali, sia che riproducano parzialmente o completamente le immagini, dovranno sempre e comunque citare la fonte www.internetculturale.it

.....

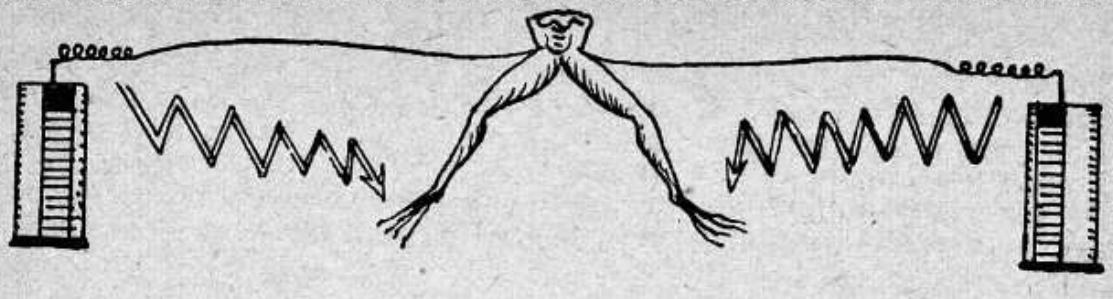
The digital reproductions accessible from the Italian Digital Library www.internetculturale.it are mostly of public domain, and come from the digitization activities carried out by the libraries that own the originals and are ownership of digital reproductions, and are Institutions partner of the portal.

The non-commercial re-use is free in accordance with the local regulations.

To allow commercial reuse and/or to obtain a high-definition document please, contact the copyright holder of the digital object using the contact e-mail you can find in the Download of the document.

The terms of use of the Internet Culturale material states that the final users that reproduce images or part of them must mention the source www.internetculturale.it

www.internetculturale.it



IL CENTENARIO VOLTIANO

LE SCOPERTE DEL VOLTA
E LA LORO AZIONE NELLA MODERNA SCIENZA ELETTRICA

PARTE I.
LE SCOPERTE DEL VOLTA

È stato più volte affermato che, mentre il ricordo degli uomini va attenuandosi col tempo fin quasi, talvolta, ad estinguersi del tutto, l'opera loro, se degna, sopravvive immortale; da ciò, il concetto e la comune opinione che il monumento più adatto agli uomini di genio sia l'opera loro, specie se questa si connette con una scoperta la quale dischiuda nuove vie al progresso umano. La invenzione della pila, di quell'apparecchio che Arago affermava essere il più meraviglioso creato del genio dell'uomo, è appunto una di quelle destinate a sfidare l'opera demolitrice del tempo, rimanendo immortale, per la importanza ed estensione delle applicazioni che ha avuto, per la immensa varietà di fenomeni e fatti nuovi a cui ha dato luogo.

Il senso di ammirazione, e direi quasi di orgoglio, che noi Italiani dobbiamo avere per Alessandro Volta, di cui si celebrerà fra poco il centenario della morte (marzo 1927) con una manifestazione di importanza mondiale, deve essere ancora più vivo se si riflette che il caso, questo grande artefice della maggior parte delle invenzioni, ha avuto poca o nessuna azione nella scoperta della pila. Questa è stata, infatti, ottenuta mercè una serie mirabile di ragionamenti basati sull'esperienza, sotto la doppia guida dell'intuizione e del raziocinio. Il Galvani ed il Volta, i due autori della grande scoperta, si sono dimostrati degni seguaci di quel metodo sperimentale che, fondato da Leonardo e da Galileo, è pura gloria italiana, ed al quale si devono i grandi progressi della scienza moderna.

È da notare, poi, che la gloria del Volta appare anche oggi, dopo più di un secolo, sempre più grande, per essere egli stato non solo l'inventore della pila, che è la più popolare e la più nota delle

www.internetculturale.it

sue scoperte, ma anche il fondatore della moderna elettrometria, giacchè, come avremo occasione di dire tra breve, è al Volta che si devono i concetti di quantità e di tensione elettrica, il concetto di capacità, ecc.

La scoperta della pila e la narrazione della lunga e gloriosa contesa fra il Galvani ed il Volta, sono argomenti esaurientemente trattati da illustri scrittori ed uomini di scienza. Ma siccome molti di essi sono poco noti anche a persone colte, e regnano anzi, al riguardo, idee confuse e spesso inesatte, così ci sia permesso di trattarne brevemente mettendo, anzitutto, in luce quale fosse lo stato della scienza elettrica ai tempi della scoperta della pila.

In tale epoca, vale a dire alla fine del secolo XVIII, si può dire che la scienza dell'elettricità fosse ancora bambina, quantunque il primo fenomeno elettrico, l'azione dell'ambra gialla sui corpi leggeri, rimontasse a ventiquattro secoli prima. L'elettricità, questa forma di energia così svariata nelle sue manifestazioni, si conosceva, sopratutto, nelle condizioni statiche o di equilibrio; per mezzo delle macchine elettriche a disco di vetro, si sapeva produrla e raccoglierla sopra conduttori o sistemi di conduttori, in guisa da produrre i noti fenomeni di attrazione e repulsione di corpi leggeri, la scintilla, gli effetti fisiologici sul corpo umano e sugli animali. Le cariche elettriche prodotte erano, però, così piccole, che gli effetti con esse ottenuti erano, in generale, assai scarsi. Si sapeva, è vero, in seguito alle classiche ricerche fatte sopratutto dal Franklin in America, che i grandiosi fenomeni naturali della folgore erano di natura elettrica, ma i tentativi fatti per studiare e riprodurre questi fenomeni erano rimasti isolati, mancando, ad essi, la coordinazione e lo studio razionale.

Fu merito insigne della mente sovrana del Volta, l'avere, nel periodo che va dal 1780 al 1790, vale a dire prima della scoperta della pila, gettate le basi della moderna elettrometria, ponendo in luce, insieme col concetto di capacità, l'altro dei due fattori, quantità e tensione, dai quali dipende l'energia elettrica, sia nelle condizioni statiche, sia nelle condizioni dinamiche o di corrente. La entità degli effetti che si possono ottenere, dipende dal prodotto dei due soprannominati fattori, nello stesso modo che l'energia disponibile di una caduta di acqua, dipende, oltre che dalla massa di liquido che cade nella unità di tempo (la quale determina la portata o intensità della corrente fluida), anche dall'altezza di caduta. Nel caso elettrico, la carica spostata per unità di tempo, corrisponde alla intensità di corrente, mentre la tensione o, come si dice oggi, la differenza di potenziale, corrisponde all'altezza di caduta.

Ora, nei tempi anteriori alla pila, la elettricità prodotta dalle macchine elettriche era, è vero, ad alta tensione, tanto che da essa si potevano trarre scintille di notevole lunghezza, ma la quantità spostata per unità di tempo, la intensità della corrente che se ne ritraeva, era molto piccola; deboli dovevano essere, quindi, i relativi effetti. La energia corrispondente era paragonabile, nel nostro confronto idraulico, a quella che si può trarre da un sottile filo di

www.internetculturale.it

ALEXANDER . VOLTA .
IN . RE . ELECTRICA . PRINCEPS .
VIM . RAIAE . TORPEDINIS . MEDITATVS
NATVRAE . INTERPRES . ET . AEMVLVS

(Dalla «Rivista Voltiana». Gennaio 1926).

www.internetculturale.it

acqua che cada da grande altezza; la tensione è grande, ma la intensità di corrente è piccola.

Ben altrimenti maggiore è la potenza disponibile nel flusso perenne di una grande massa di acqua che cada anche da piccola altezza, uno o due metri. Ora, appunto, la potenza prodotta dalla corrente continua data da una pila voltaica è paragonabile a quella di una grande caduta di acqua; quantunque essa corrisponda ad una tensione molto minore di quella di una macchina elettrostatica, pur tuttavia la potenza è, senza confronto, più grande, giacchè assai più grande è la carica spostata per unità di tempo nel circuito, vale a dire la intensità della corrente.

Ma v'ha di più: mentre la energia ottenuta da una forte scarica elettrica, quale poteva ottenersi prima della pila da una macchina elettrostatica o da un condensatore, è *temporanea* nei suoi effetti ed ha brevissima durata, quella ottenuta da un elettromotore voltiano è, come quella di una caduta di acqua, di carattere *permanente*, e dura fino a che non sia esaurita l'attività della pila. Si comprende quindi, come gli effetti che si possono trarre dallo stesso elettromotore, siano essi luminosi, calorifici o fisiologici, abbiano, con l'aumentare il numero delle coppie voltaiche, carattere di grande intensità e durata. Può, dunque, ben a ragione dirsi che la scoperta della pila aprì un'èra nuova agli studi della scienza elettrica e che, oltre ad essere importante per sè, essa fu importante per le molteplici applicazioni e per le nuove scoperte a cui dette luogo.

Ciò essendo, ci sia qui consentito un breve accenno alle principali circostanze che hanno dato luogo alla scoperta della pila, ed alla gloriosa controversia che ne seguì non solamente in Italia, ma in tutto il mondo scientifico; accenno che faremo, sia per porre in luce la genesi della scoperta del Volta, eliminando, al riguardo, alcune idee preconcette, sia per mostrare quanto importante siano i principî a cui fu informata; importante anche oggi, dopo più di un secolo, in cui le forme speciali dell'elettromotore voltiano non sono più in uso. Ciò conviene fare, anche per un bene inteso principio di amor proprio nazionale, perchè, tra i biografi e narratori della scoperta voltiana non è mancato chi, dopo avere asserito essere detta scoperta dovuta *al caso*, la qualifica come conseguenza esatta di una serie di principî erronei!

Nel 1786 il Galvani, professore di Anatomia nell'Università di Bologna, il quale studiava da vari anni l'azione delle scariche elettriche sulla irritabilità neuromuscolare degli animali a sangue freddo ed in particolare della rana, volendo investigare l'azione dell'elettricità atmosferica, scoprì che se in una rana scorticata di fresco in modo di avere gli arti inferiori collegati col resto del corpo per mezzo dei soli nervi lombari, si mettono in comunicazione, mediante un arco metallico, i muscoli della gamba con i nervi stessi, si ha, ogni volta, una viva contrazione. Osservò pure che le contrazioni sono più vive quando l'arco conduttore è formato da due metalli diversi, per esempio rame e ferro, o rame e zinco. Tale scoperta fu fatta dal Galvani nella terrazza della casa da lui abitata a Bo-

www.internetculturale.it

logna, un giorno in cui, volendo studiare l'azione dell'elettricità atmosferica attaccò accidentalmente una rana sostenuta da un filo di rame, alla balaustrata di ferro della terrazza.

Partendo dall'idea, allora molto in voga, dell'esistenza di un fluido vitale, egli credette di averne dimostrata la esistenza, e spiegò il fenomeno da lui scoperto ammettendo che, sotto l'azione delle forze vitali estinte da poco, i nervi e i muscoli della rana assumessero stati elettrici opposti come i poli di una macchina elettrica o come le armature di un condensatore. Ponendo in comunicazione i nervi con i muscoli per mezzo di un arco metallico, doveva avvenire la ricombinazione delle due opposte elettricità, e quindi l'effetto di contrazione neuro - muscolare osservata.

MONUMENTO AD ALESSANDRO VOLTA
inaugurato nel 1878 nell'Università di Pavia.

La scoperta e le dottrine del Galvani pubblicate nel classico lavoro *De viribus electricitatis in motu musculari Commentarius* (Bologna, 1791) (1) destarono gran rumore nel mondo scientifico. Esse furono ritenute dai più, e, per qualche tempo dallo stesso Volta, come comprovanti l'esistenza della così detta *elettricità animale* che si eccita di per sè negli organi viventi.

Poche scoperte hanno avuto, come quella del Galvani importanza grandissima non solo per se stessa, ma, altresì, per mostrare come i fenomeni naturali possano interpretarsi e spiegare in modi differenti, partendo da punti di vista affatto diversi. Ales-

(1) Collezione delle opere del prof. L. Galvani. Bologna, 1841.

www.internetculturale.it

sandro Volta, professore di fisica all'Università di Pavia, era, all'epoca della pubblicazione del *Commentario*, nella pienezza del suo ingegno, e già celebre per molte ed importanti scoperte: quella dell'elettroforo (1775), dell'elettrometro condensatore (1782), dell'eudiometro (che tanta importanza ebbe in seguito nell'analisi dei composti gassosi) e, infine, per la scoperta dei già accennati concetti fondamentali della elettrometria (1788), quali quello di capacità, di quantità e di tensione elettrica, concetti che gli servirono per graduare e rendere tra loro comparabili le indicazioni degli elettrometri.

Pure avendo, in principio, accettate le idee del Galvani, egli se ne allontanò poco dopo considerando il fenomeno da un altro punto di vista: il Galvani, fisiologo, aveva portato la sua attenzione sul corpo dell'animale, il Volta, fisico, la portò sull'arco metallico che fa da intermediario e che, secondo il Galvani, avrebbe avuto ufficio secondario. Partendo dal fatto sperimentale che le convulsioni erano più vive quando l'arco era formato da due metalli diversi, egli intuì che la causa del fenomeno dovesse trovarsi, piuttosto che nell'animale, nei due metalli eterogenei i quali formano l'arco conduttore; la opposta tensione elettrica così sviluppata, di origine essenzialmente fisica anzichè fisiologica, dovendo operare come stimolo sulla rana, eccitandone le contrazioni e facendola agire come un sensibilissimo elettroscopio.

Le dottrine voltiane dell'elettromozione di contatto ebbero larga eco in tutto il mondo scientifico, e furono, dai seguaci del Volta, contrapposte a quelle del Galvani e della scuola di Bologna. Fra i sostenitori del Galvani si schierarono, in Italia, l'Aldini, il Valli, il Fontana e, all'estero, l'Ackermann, il Gren, il Soemmering e altri. Il Volta rimase quasi solo a sostenere le sue idee, dalle quali, variando con meravigliosa sagacia le esperienze e giovandosi dell'elettrometro condensatore da lui inventato pochi anni prima, fu condotto a formulare il celebre principio dell'elettromozione.

« In due conduttori eterogenei posti a contatto, si manifesta una causa o forza elettromotrice la quale li mette in stati elettrici ed a tensioni differenti. La differenza di tensione così prodotta, dipende solo dalla natura delle sostanze in presenza ».

Avendo poi scoperto sperimentalmente che, per utilizzare la forza elettromotrice dovuta ad un contatto bimetallico, era necessaria la presenza di un altro conduttore non più metallico, ma liquido, acquoso o salino, il Volta giunse alla costituzione della così detta *coppia elettromotrice semplice*, risultante da una lamina di zinco saldata ad una di rame o di argento, insieme con un conduttore umido formato da acqua salata o acidulata. Avendo, inoltre, riconosciuta la poca efficacia di una sola coppia, trovò, applicando il principio da lui scoperto dei contatti successivi, il mezzo di aumentarla con *l'elettromotore composto*, disponendo un certo numero di coppie elettromotrici una di seguito all'altra, in serie, insieme col conduttore liquido intermedio.

Trovò così sperimentalmente, per mezzo del suo elettrometro condensatore, che la differenza di tensione o forza elettromo-

www.internetculturale.it

trice di un elettromotore composto, cresce proporzionalmente al numero delle coppie. Dette, infine, all' elettromotore in parola due forme principali: quella classica, ben nota, a *pila a colonna* (fig. 1) in cui le coppie zinco-rame a contatto con rotelle di cartone o panno bagnato, sono sovrapposte verticalmente le une sulle altre, e quella a *corona di tazze* (fig. 2) nella quale le coppie zinco-rame sono disposte entro recipienti contenenti acqua comune o acidulata. In questa seconda forma, alla quale il Volta dette grande importanza, si elimina l'inconveniente della perdita di efficacia che subiscono, dopo poco tempo, le coppie, a causa dell'eliminazione del liquido che bagna le rotelle di panno bagnato, dovuta al peso degli elementi sovrastanti.

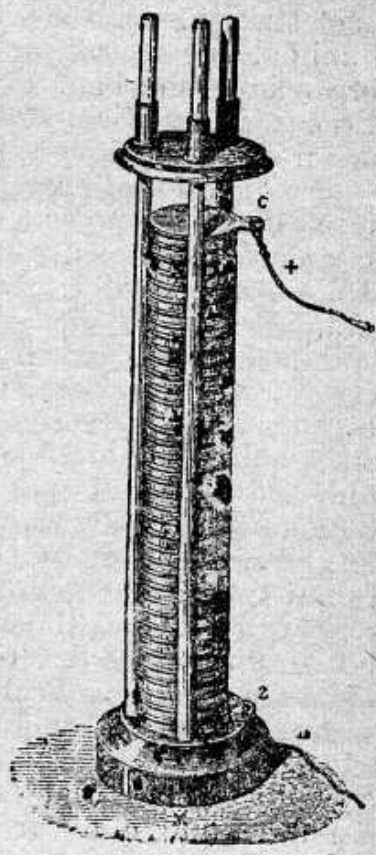


Fig. 1. Pila voltaica a colonna.

La grande scoperta della pila, realizzata verso la fine del 1799, era ormai fatta e, con essa, assicurata al Volta una gloria immortale! Le particolarità ed i concetti informatori della grande invenzione furono descritti nella celebre lettera scritta il 20 marzo 1800 a Como e diretta a Giuseppe Banks, Presidente della Società Reale di Londra (1). La pubblicazione di questa lettera, effettuata nel giugno del 1800, ebbe una ripercussione indicibile in tutto il mondo scientifico e fu presto riprodotta in tutti i periodici scientifici dell'epoca.

La necessità, riconosciuta dal Volta, della interposizione di un conduttore li-

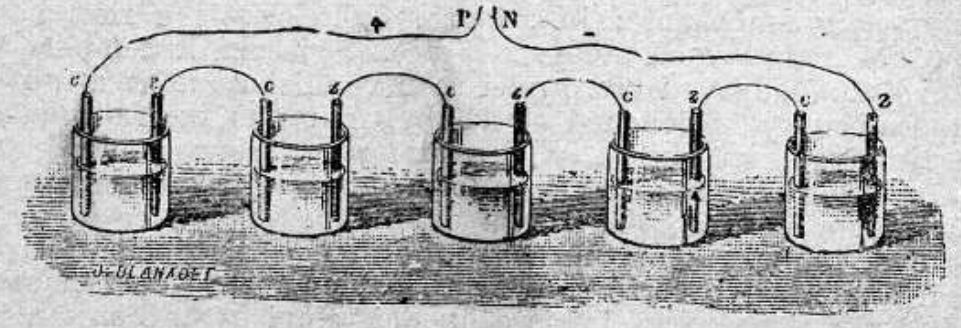


Fig. 2 Pila voltaica a corona di tazze.

(1) Lettera del 20 marzo 1800 a Sir Joseph BANKS, presidente della Società Reale di Londra, inserita nelle *Philosophical Transactions* del giugno 1800. «Collezione delle opere del cavaliere conte Alessandro Volta, patrizio comasco», Firenze. 1816.

www.internetculturale.it

quido nella coppia bimetallica zinco-rame e la conseguente azione chimica che il liquido stesso, specie se acidulato, esercita sul metallo più ossidabile, sullo zinco, aveva suggerito ad un noto chimico fiorentino, al Fabbroni, il concetto che la vera sorgente dell'elettricità, negli esperimenti del Galvani e del Volta, non fosse nè animale nè metallica, ma di origine *chimica*, e dovuta alla differente azione che l'acqua e le soluzioni saline esercitano sui metalli della coppia voltaica. Malgrado la loro verosimiglianza e l'acume col quale il Fabbroni aveva, fin dal 1792, sostenute le sue idee, la teoria chimica delle esperienze galvaniche non ebbe che pochissimi seguaci. Tanto più che la scoperta della pila, fatta sulla fine del 1799, sembrava avere dato una sanzione definitiva alla dottrina del contatto.

La scoperta del meraviglioso elettromotore voltiano era, pertanto, al principio del 1800, un fatto compiuto e noto in tutto il mondo scientifico, ma il suo modo di funzionare era tutt'altro che stabilito. Erano, allora, in presenza tre teorie, ciascuna delle quali pretendeva di avere ragione sulle altre: quella fisiologica del Galvani, quella fisica o del contatto del Volta, e quella chimica del Fabbroni. Sorge quindi spontanea la domanda: quale di queste teorie era la vera e chi aveva ragione? Possiamo oggi rispondere che una parte di vero fosse in tutte e tre. Accade qui quello che succede in quasi tutti i fenomeni naturali, i quali essendo, in generale, estremamente complessi (la pretesa « semplicità » dei fenomeni stessi essendo oramai da escludere) non sono mai o quasi mai dovuti ad una sola causa, ma a parecchie cause concomitanti.

Nel fenomeno delle contrazioni muscolari della rana, aveva parte la così detta elettricità animale, la quale è stata posteriormente confermata dai lavori del Nobili, del Matteucci, del Du Bois Reymond e di altri. Avevano ragione il Fabbroni ed i seguaci della teoria chimica, giacchè i liquidi che formano parte essenziale della coppia elettromotrice voltiana devono essere tali da agire sui metalli della coppia e fornire l'energia chimica necessaria al mantenimento della corrente e degli effetti che essa può produrre; verità questa confermata, in seguito, dalle classiche ricerche del Davy e del Faraday ed evidente *a priori*, giacchè il semplice contatto di due conduttori eterogenei se è condizione *necessaria* per lo sviluppo di opposte tensioni elettriche, non può essere sufficiente per il rinnovarsi di queste, vale a dire per dare corrente, giacchè questa, senza la spesa di qualche forma di energia chimica, termica o di altra specie, verrebbe creata dal nulla.

Aveva, infine, ragione il Volta affermando il principio del contatto, il quale, salvo certe restrizioni, è pienamente confermato da numerose esperienze, che, iniziate fin dai tempi della scoperta della pila, continuano ancora oggi ad esercitare la sagacia dei più eminenti sperimentatori ed uomini di scienze, tra i quali basterà ricordare Lord Kelvin, Righi, Corbino Majorana, Ayrton e Perry, Mac Kelland, Pellat ed altri. Le recentissime ricerche del Corbino hanno, dopo più di un secolo di discussione, eliminato ogni dubbio sulla vera sede della forza elettromotrice della pila voltaica, e sul vero valore della tensione

www.internetculturale.it

fra metalli in relazione a quella che l'esperienza dimostra quando si opera nell'aria. Si può quindi affermare essere il principio enunciato dal Volta *assolutamente vero e generale*, se esteso, oltre che al contatto tra metalli, anche a quello fra metalli e liquidi conduttori o di liquidi fra di loro. Ancora una volta, si rivelano qui le qualità eminenti della mente del Volta, il quale pur operando con i mezzi, necessariamente imperfetti, di cui disponeva ai suoi tempi, aveva intuito la verità assoluta di uno dei principî più controversi della filosofia naturale!

Quanto poi alla causa prima dell'elettricità di contatto è da notare che il Volta, da vero seguace del metodo sperimentale del Galileo, ha evitato di pronunciarsi in maniera assoluta. Tuttavia, egli ritenne di poterla attribuire alla « diversa attrazione che i varî conduttori esercitano sulle due specie di elettricità, positiva e negativa », ipotesi che è stata, nei tempi moderni, invocata da Helmoltz e da altri. E anche a proposito della questione tanto discussa della funzione dell'acqua e dei liquidi nell'elettromotore voltiano, il Volta, in una delle sue lettere al prof. Vassalli di Torino, ritiene che « per azione dei metalli combaciantisi con un corpo umido, o con l'acqua, il fluido elettrico venga spinto, in esso corpo umido, dai metalli medesimi, da quale più, da quale meno (più di tutti dallo zinco, meno dall'argento) ». L'enunciato di questo principio, come giustamente osserva il Righi (1) poco differisce dalla teoria osmotica della pila, sostenuta oggi da molti, e secondo la quale ogni metallo tenderebbe a spingere nel liquido i proprî atomi elettrizzati o ioni.

Quanto precede illustra, riteniamo a sufficienza, quanto poco sia fondata l'opinione di coloro, per fortuna non numerosi, i, quali ritengono la scoperta della pila dovuta al caso e conseguenza di principi inesatti!

Quanto poi all'opinione di quelli i quali ritengono l'elettromotore voltiano essere tra le invenzioni oramai sorpassate, notiamo che, con tutti i progressi della tecnica di oggi, malgrado la immensa varietà dei generatori di corrente elettrica fondati sopra concetti diversi da quelli voltiani, le pile idroelettriche, nelle forme derivate dopo la scoperta del Volta, si adoperano ancora oggi ed hanno importanza capitale in moltissime applicazioni dell'elettricità: nella telegrafia e telefonia con e senza fili, nella galvanoplastica, nella doratura, argentatura ecc. E sarebbe ancora oggi di grande interesse la scoperta di un nuovo tipo di pila, leggero, poco ingombrante, di forza elettromotrice elevata e capace di dare una corrente costante, sufficientemente intensa.

(1) RIGHI, *Volta e la pila*, discorso pronunciato a Como il 18 settembre 1899 in occasione del 1° centenario della scoperta della pila.

www.internetculturale.it

Parte II.

L'AZIONE DELLE SCOPERTE DEL VOLTA NELLA SCIENZA ELETTRICA MODERNA

Che la scoperta della pila abbia aperto una nuova èra agli studi ed alle applicazioni dell'elettricità, è cosa comprovata dallo sviluppo storico delle scoperte le quali si vennero man mano facendo, dopo che la accennata lettera del Volta alla Società Reale di Londra venne resa di pubblica ragione e comunicata a tutto il mondo scientifico. Tali scoperte verranno qui, da noi, sommariamente indicate.

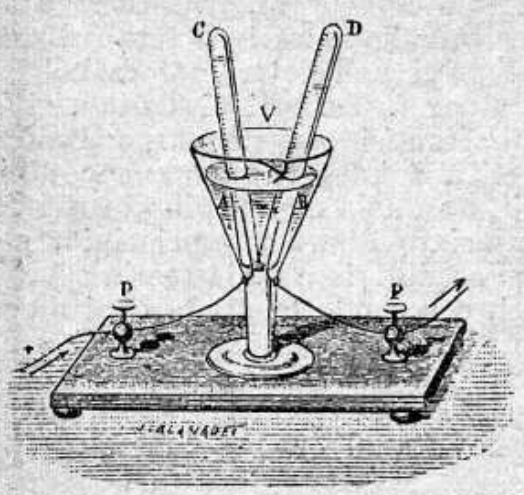


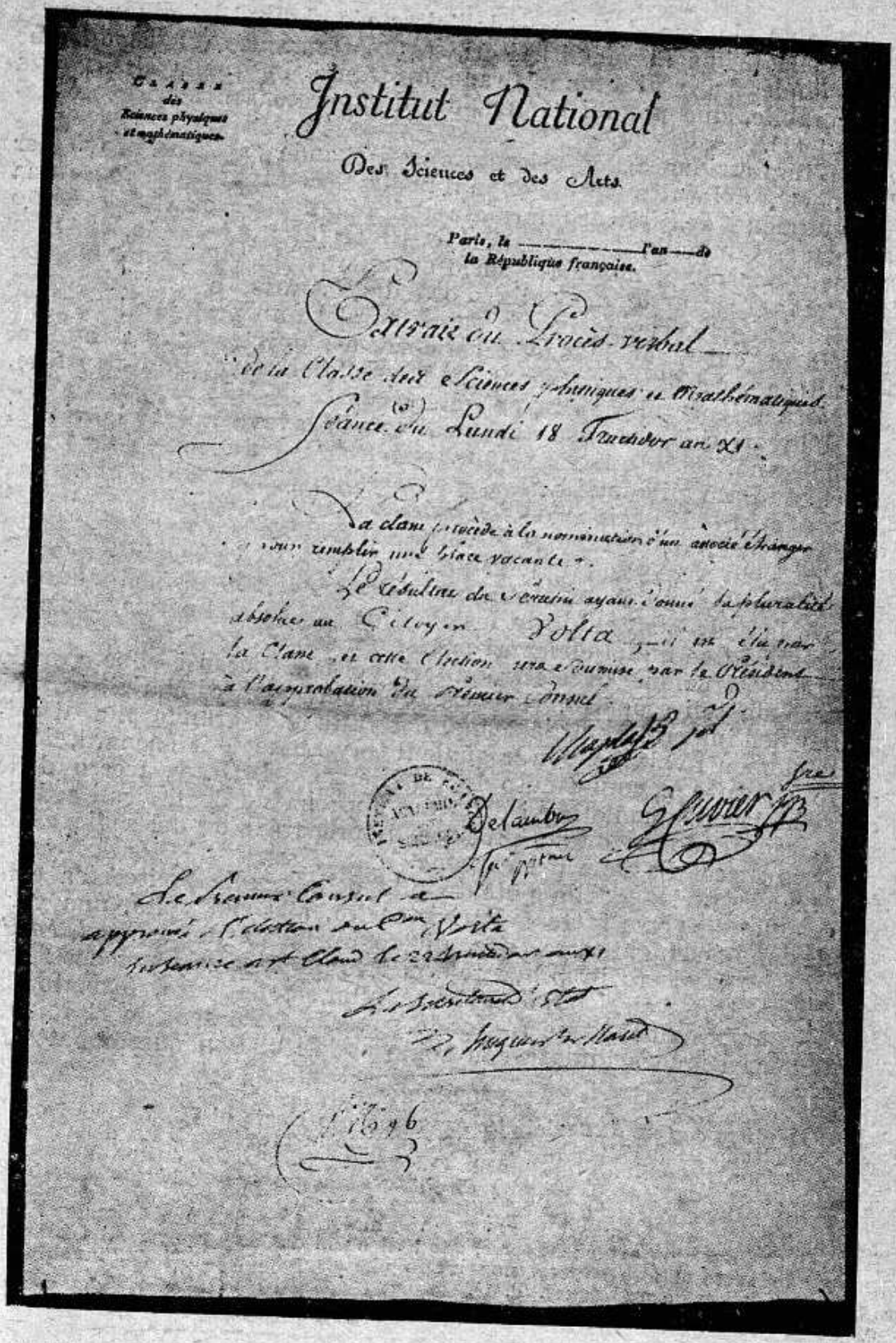
Fig. 3. Il voltametro.

Nel 1800, pochi mesi dopo la scoperta della pila, due sperimentatori inglesi, Nicholson e Carlisle, sottoponendo l'acqua all'azione di un elettromotore voltiano di parecchi elementi, trovarono che essa si decomponeva dando idrogeno ed ossigeno. Effettuarono così, per la prima volta, la elettrolisi dell'acqua, confermando, per via elettrica, la scoperta già fatta, nel 1784, dal Lavoisier, secondo la quale l'acqua deve considerarsi un corpo composto e non un elemento, come ritenevano gli antichi. Una delle forme dell'apparecchio per la elettrolisi dell'acqua, detto *voltametro* in onore dello scopritore della pila, è rappresentata dalla figura 3.

Questa nuova applicazione dell'elettromotore voltaico accrebbe sempre più la fama del nostro concittadino, giungendo a tale che il Buonaparte, allora primo Console, il quale, con l'acuta sua mente seguiva tutto quanto fosse manifestazione di vita e di pensiero, invitò, con grandi onori, il Volta a Parigi ove, innanzi al Buonaparte e agli altri membri dell'Istituto, l'illustre fisico fece, nelle tre memorabili sedute del 7, del 12 e del 22 novembre 1801 (1) la esposizione della sua scoperta. Chi osserva, in una stampa del tempo, la riproduzione di quel memorando avvenimento, non può non rimanere profondamente suggestionato; da un lato, la bella e maestosa figura del Volta il quale, in toga accademica, illustra, tra la deferente attenzione dell'Assemblea, costituita dagli uomini più eminenti

(1) *Volta in Francia*, comunicazione fatta da E. Mascart il 19 settembre 1899, in occasione del 1° centenario della scoperta della pila.

www.internetculturale.it



Classe des Sciences physiques et mathématiques.

Institut National

Des Sciences et des Arts.

Paris, le _____ l'an ___ de la République française.

Extrait du Procès-verbal

de la Classe des Sciences physiques et Mathématiques.

Séance du Lundi 18 Fructidor an XI.

La classe procède à la nomination d'un associé étranger pour remplir une place vacante.

Le scrutin de ballottage ayant donné la pluralité absolue au Citoyen Volta, il en a été fait par la Classe, et cette élection sera soumise par le Président à l'approbation du premier Consul.

Delambre

Secrétaire

Le premier Consul a approuvé l'élection du Cn. Volta pour associé étranger de la Classe des Sciences mathématiques et physiques de l'Institut national.

Fac-simile della nomina del Volta a socio straniero dell'Istituto di Francia.
(*Dalla " Rivista Voltiana „ di giugno 1926*).

www.internetculturale.it

del tempo, le sue dottrine; dall'altro, la figura del Buonaparte, che, nella prima fila degli uditori, segue attentamente la esposizione del grande fisico di Como. Erano di fronte, in quella circostanza memorabile, due uomini sommi, degni rappresentanti del genio italiano! (1).

L'impressione e l'entusiasmo che il grande capitano provò per la scoperta del Volta, specie dopo il lusinghiero rapporto fatto da una Commissione dell'Istituto formata dai più illustri fisici del tempo (Laplace, Coulomb, Haüy, Hallé e Biot) furono tali che il Volta venne, poco dopo, nominato socio straniero (2); gli venne, inoltre, accordata la grande medaglia d'oro dell'Istituto, e, per iniziativa del Buonaparte, venne, in suo onore, fondato un premio di 60 mila franchi a chi «con le sue esperienze e scoperte facesse fare, al galvanismo, un passo paragonabile a quello che avevano fatto fare, a queste scienze, Franklin e Volta».

I lavori e le scoperte alle quali la pila aveva aperta la via, si estendevano, intanto, sempre più. Nel 1806 il chimico inglese Davy aveva studiato gli effetti della corrente voltaica sulle soluzioni saline, mettendo in luce l'azione dell'elettricità nei fenomeni chimici, e gettando le basi della famosa «teoria elettro-chimica» strenuamente sostenuta, in seguito, dal Berzelius. Nel 1807, lo stesso Davy, sottoponendo all'azione di una batteria voltaica di 250 elementi, la potassa e la soda mantenute in fusione per mezzo del calore, riusciva ad isolare i due nuovi elementi potassio e sodio.

La costruzione di elettromotori voltiani potenti ebbe grande impulso da tali scoperte. Nella scuola politecnica di Parigi, fu, per ordine dell'imperatore Napoleone, costruita una grande pila di seicento elementi voltaici, con la quale il Gay Lussac e il Thénard, dopo avere ripetuto e confermato le esperienze del Davy, fecero delle classiche ricerche sulle leggi della decomposizione degli alcali e delle terre, scoprendo un nuovo processo di preparazione del sodio e del potassio mercè l'azione del carbone.

La costruzione della potente pila della scuola politecnica e la fama delle scoperte fatte a Parigi, eccitò, alla sua volta, una viva emulazione in Inghilterra, ove, dietro iniziativa della *Royal Institution*, si raccolsero in breve tempo i fondi necessari per costruire l'elettromotore voltaico più potente allora conosciuto, formato da 2000 elementi zinco-rame a grande superficie, immersi in recipienti contenenti acqua acidulata con acido solforico. Con questa batteria

(1) «Il professore di Pavia, dice Arago nel suo elogio al Volta, era divenuto per Napoleone il tipo del Genio. Così lo si vide in breve decorato della croce della Legione d'onore e di quella della Corona di ferro; eletto Membro della Consulta italiana, elevato alla dignità di conte ed a quella di senatore del Regno Lombardo. Quando i componenti l'Istituto italiano si presentavano a palazzo, le brusche domande: ov'è il Volta, sarebbe malato? perchè non è venuto? mostravano con troppa evidenza, forse, che agli occhi del Sovrano gli altri Membri, malgrado tutto il loro sapere, non erano che semplici satelliti dell'inventore». (ARAGO, *Notices biographiques*. T. 1).

(2) Pietro CROCI, *Volta e gli scienziati francesi*. «Rivista Voltiana», giugno 1926.

www.internetculturale.it

il Davy, dopo aver completate ed estese le sue ricerche sugli effetti chimici e fisici della corrente, fece, nel 1813, la grande scoperta dell'arco luminoso che si disse *voltaico* in onore dello scopritore della pila, e che aprì la via all'illuminazione ad arco (fig. 4). Contemporaneamente, il Davy potè dimostrare la grande potenza calorifica dell'arco, giacchè introducendo in esso le sostanze più refrettarie (platino, quarzo, zaffiro, magnesia) queste si fondevano o volatizzavano. Il principio dei moderni forni elettrici era trovato!

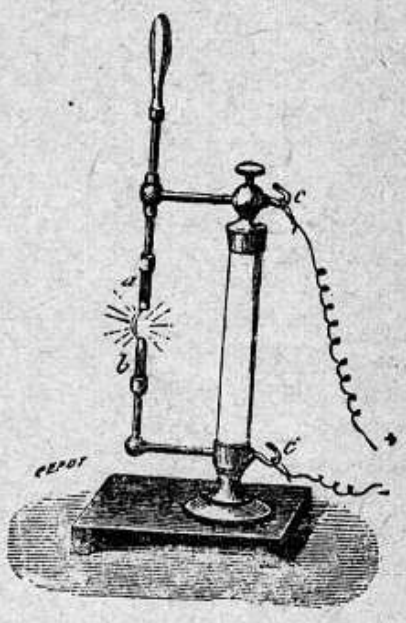


Fig. 4.
Scoperta dell'arco voltaico.
(Davy, 1813).

Le scoperte basate sui meravigliosi effetti della elettricità nelle condizioni dinamiche o di corrente, di questa nuova forma di energia resa possibile con la scoperta del Volta, si susseguono interrottamente, a breve periodo. Nel 1819 il fisico Oersted di Copenaghen, scopre l'azione che la corrente elettrica esercita sull'ago calamitato e getta le basi dell'elettromagnetismo (fig. 5). Nel 1820, Ampère e Arago studiano l'azione prodotta sull'acciaio dai conduttori filiformi avvolti a spirale (fig. 6) e aprono così la via alla scoperta, fatta alcuni anni dopo dall'inglese Sturgeon, dell'elettrocalamita, quest'organo così importante in quasi tutte l'applicazioni della corrente. Nel 1821, lo stesso Ampère scopre le azioni reciproche che esercitano fra loro i conduttori percorsi da corrente, gettando le basi della famosa « teoria dei fenomeni elettro-dinamici » che forma uno dei titoli di gloria del grande matematico e fisico francese, e della quale, nel 1921, la Francia celebrò il centenario (1).

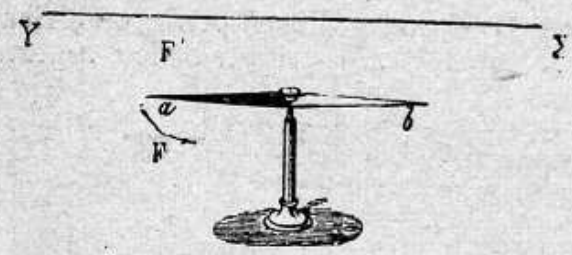
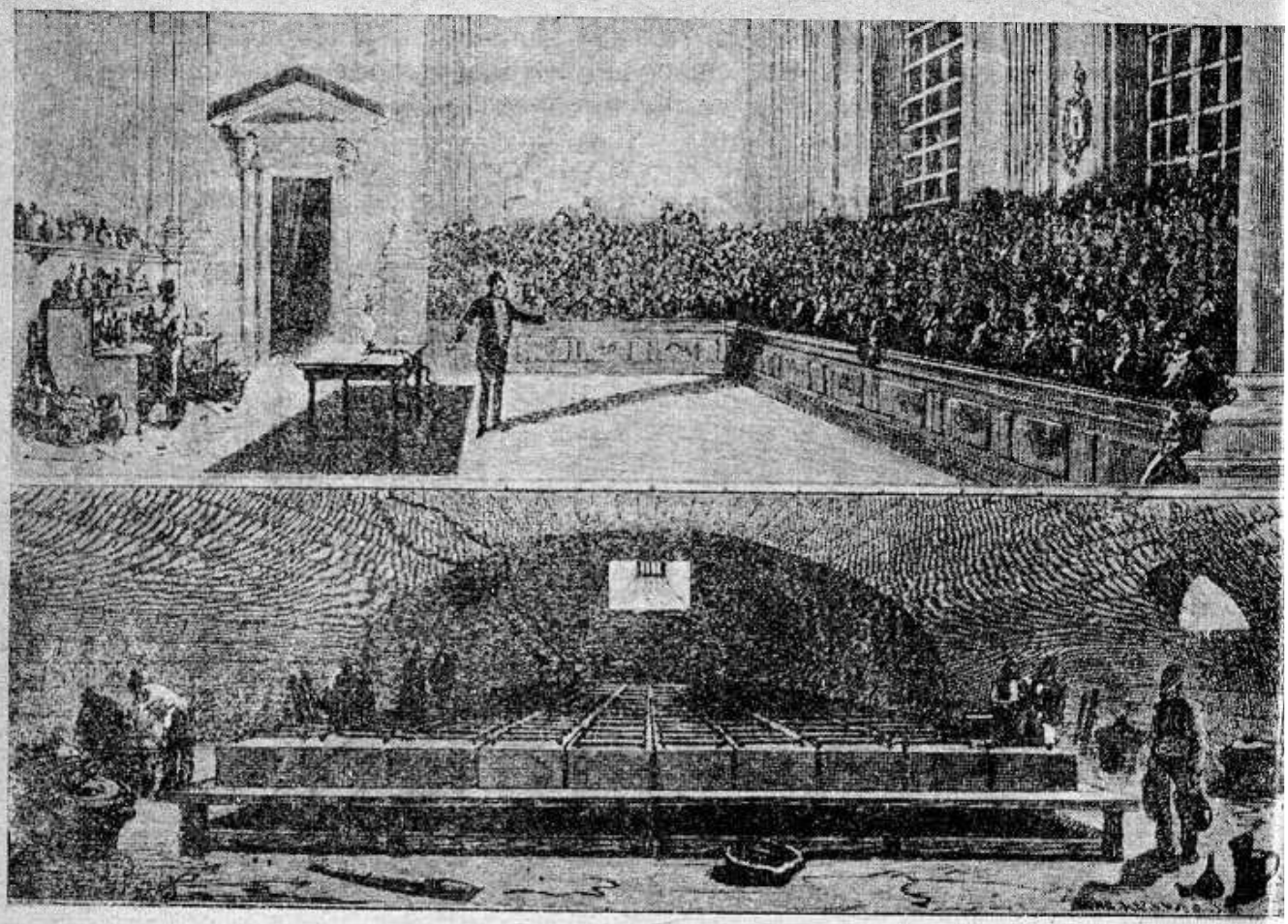


Fig. 5. Esperienza di Oersted, 1819.

Il 1827 è un anno di lutto per l'Italia e per la scienza. Il Volta che, per desiderio di Napoleone, aveva consentito a tenere l'ufficio di professore all'Università di Pavia, fino a tarda età, si era ritirato nella sua città natale, a Como, attendendo sempre ai suoi studi prediletti e, in special modo, ai fenomeni della meteorologia elettrica. Il 5 marzo 1827, lo stesso giorno della morte di Laplace, si spense all'età di 82 anni, circondato dall'affetto dei suoi e dall'ammirazione di tutto il mondo.

(1) *Centenaire des découvertes d'Ampère* (Séance solennelle du 24 novembre 1921).

www.internetculturale.it



HUMPRY DAVY eseguisce l'esperimento dell'arco voltaico illuminante nel suo corso di chimica all'Istituto Reale di Londra. (Dal FIGUIER – *Le nuove conquiste della scienza*).

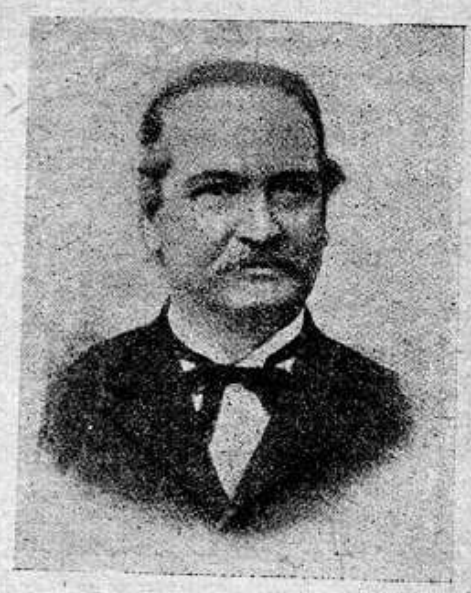
Poco dopo la morte del Volta, essendosi luminosamente chiuso il primo periodo delle grandi scoperte dovute alla corrente elettrica, se ne iniziò ben presto un altro. Nel 1831, il grande fisico inglese

Fig. 6. Azione magnetizzante della corrente (Arago e Ampère, 1820).

Faraday scoprì un nuovo metodo di produzione della corrente elettrica, detto della *induzione elettromagnetica*, affatto diverso da quello voltiano. Anzichè ottenere la corrente per mezzo di pile o generatori idroelettrici, egli la ottiene con mezzi meccanici, mercè, cioè, lo spostamento di magneti o di conduttori percorsi da correnti.

www.internetculturale.it

La grande scoperta del Faraday apre anche essa, come quella della pila voltaica, una nuova èra negli studi dell'elettricità ; da essa derivarono, nel periodo che segue il 1831, le macchine magneto-elettriche, le quali generano, invece delle correnti continue date dalla pila, le così dette correnti ondulate e alternate, mercè la spesa di energia meccanica, anzichè chimica. Ma devesi notare che questi primi generatori di corrente basati nell'induzione, non assumono una vera e propria importanza industriale ; questa doveva manifestarsi molto più tardi, dopo il 1860, in seguito alla scoperta del Pacinotti.



Antonio Pacinotti.

Il periodo che segue la scoperta del Faraday è, tuttavia, fecondo di altre notevoli scoperte. Nel 1832 l'americano Morse, concretando alcune idee emesse da Ampère nel 1820 ed alcuni tentativi fatti anteriormente per inviare a distanza dei segnali attraverso a fili conduttori, inventa il primo telegrafo elettrico ad elettromagnete che acquista una importanza grandissima dopo che, nel 1837, lo Steinheil di Monaco insegna ad utilizzare la terra come conduttore di ritorno sopprimendo così uno dei conduttori che collegano le due stazioni, trasmittente e ricevente. La prima linea telegrafica si apre in America nel 1843 tra Washington e Baltimora, e subito dopo, per iniziativa del Matteucci, si aprono le prime linee telegrafiche toscane.

Galileo Ferraris.

La trasmissione dei segnali per mezzo di fili conduttori era oramai iniziata, e, malgrado le ostilità che incontrò, anche da parte di uomini di scienza, la telegrafia si sviluppò sempre più efficacemente, specie per opera di Wheatstone, di Siemens, di Hughes, dell'italiano Caselli che inventò il primo telegrafo autografico ecc. Nel 1851, si ebbero, oltre alle linee terrestri, i primi cavi sottomarini (Douvres-Calais) e, finalmente, nel 1866, per opera del grande fisico inglese W. Thomson (divenuto poi Lord Kelvin) si iniziò la prima comunicazione transoceanica tra l' Irlanda e l'America del Nord. La grande applicazione della corrente voltaica alla

www.internetculturale.it

trasmissione dei segnali da un punto all'altro del globo, era anche essa un fatto compiuto!

La seconda metà del secolo XIX, splendidamente iniziato con la pila, vide sorgere un'altra grande invenzione anch'essa italiana. Nel 1860, circa trenta anni dopo la scoperta dell'induzione elettromagnetica, Antonio Pacinotti inventava, a Pisa, la dinamo ad anello che da lui porta il nome, nella quale si ottiene non più una corrente ondulata o alternata come nelle antiche macchine magneto-elettriche, ma una corrente a ondulazioni così poco sentite da potersi praticamente considerare come costante. In questo meraviglioso apparecchio, organo essenziale della moderna elettrotecnica e di cui la priorità venne ufficialmente riconosciuta nel Congresso internazionale del 1881, il Pacinotti scopriva la proprietà preziosa di essere *riversibile*, vale a dire di poter ottenere, da esso, corrente elettrica mercè la spesa di lavoro meccanico, e, viceversa, ricavare energia meccanica mercè la spesa di corrente elettrica. La dinamo può, in altre parole, funzionare da generatore e da motore. Inoltre, la molteplicità delle funzioni che può compiere l'anello Pacinotti è tale che è possibile, con adatte modificazioni, ottenere da esso non solo la corrente continua ma anche le varie forme di corrente alternata.

Il monumento ad ANTONIO MEUCCI a Staten Island.

Si deduce da ciò non essere esagerato l'affermare che, come l'elettromotore voltiano è stato il punto di partenza di tutti i grandi progressi fatti fin verso la metà del secolo scorso, la dinamo Pacinotti è stata l'origine di tutti i grandi progressi realizzati nella moderna elettrotecnica. E il campo di applicazione della dinamo, oltre che all'illuminazione, all'industria elettrotermica, alla galvanoplastica, alla trazione, è stato esteso al grandioso problema del trasporto della energia a distanza, e portato ad alto grado di perfezione con la

www.internetculturale.it

scoperta dei motori a campo rotante dovuta, nel 1888, a Galileo Ferraris, professore a Torino.

Ma, in fatto di scoperte in materia elettrica, il nome di inventori italiani ricorre continuamente. Un'altra meravigliosa invenzione, dovuta anch'essa ad un nostro connazionale, faceva la sua prima apparizione in Europa nel 1876: il telefono magnetico. Invenzione contestata di due fisici stranieri, Graham Bell e Elisha Gray, essa è, in realtà, dovuta ad Antonio Meucci di Firenze il quale fece la grande scoperta nel 1849, a Staten Island in America, quando era compagno di lavoro e di idealità di Giuseppe Garibaldi. Fu solo molti anni dopo, nel 1871, che egli, privo come era di mezzi, potè domandare una patente all'ufficio dei Brevetti di Washington. Tale domanda dette luogo ad un clamoroso processo dal quale risultò, tuttavia, la indiscutibile priorità del Meucci nell'invenzione attribuita al Bell (1).

GUGLIELMO MARCONI.

Il secolo XIX che, dopo la scoperta della pila, aveva veduto nascere quella della dinamo, del telefono, e dei motori a campo rotante, è stato degnamente chiuso da un'altra scoperta dovuta anch'essa ad un italiano, a Guglielmo Marconi. La telegrafia senza fili è venuta a coronare il grande ciclo di scoperte, iniziate dal Galvani e dal Volta e ininterrottamente continuato dal Pacinotti, da Meucci, da Ferraris, e da Marconi. L'opera iniziata con la scoperta *del primo elettromotore* che

(1) È assai interessante riferire la prima descrizione che Garibaldi fa, nelle sue *Memorie*, dell'invenzione del Meucci:

« Benchè occupato nella fabbricazione delle candele, Meucci non cessava di studiare il suo apparecchio; nei suoi esperimenti io lo aiutavo, mentre gioivo di cuore alle prime prove, quando, cioè, il Meucci, collocato un filo metallico tra il piano superiore della casa e la cantina e attaccati all'estremità due coni chiusi da membrana, studiava di perfezionare le vibrazioni sonore e la corrente ».

(Favoino di Giura: Antonio Meucci).

www.internetculturale.it

rende la corrente elettrica capace di effettuare, fra tanti e così svariati effetti, la trasmissione del pensiero attraverso i fili conduttori, è stata degnamente chiusa con la scoperta del primo *radiatore di segnali* che permette la trasmissione del pensiero, sotto forma di perturbazioni elettriche attraverso lo spazio, senza bisogno di fili conduttori. Sarebbe certamente interessante investigare, come abbiamo fatto per la pila, la genesi di questa nuova scoperta e la sua capitale importanza per scopi civili e militari, ma la vastità dell'argomento e il timore di stancare l'attenzione dei nostri lettori, ci suggeriscono di rimandare per ora, lo svolgimento dell' interessante tema.

Prof. G. Vanni

Direttore dell'Istituto militare radiotelegrafico.